



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★



ORGANIZADO POR:





**CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD**
★ PERÚ ★

USO DEL ANÁLISIS RAM EN LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CICLO DE VIDA LCC

IVAN DARIO GOMEZ L.
IG GROUP SAS - Colombia



ORGANIZADO POR:





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★



IVAN DARIO GOMEZ

Gerente Técnico
IG GROUP SAS - Colombia

**Uso de Análisis RAM en la
determinación del Costo de
Ciclo de Vida LCC**



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

Uso de Análisis RAM en la determinación del Costo de Ciclo de Vida LCC

**ESTRATEGIA METODOLOGICA PARA LA
ESTIMACION DE CICLOS DE VIDA**



PREMISAS DE LA METODOLOGÍA

- La vida útil del equipo depende de la degradación y desgaste que presente y este comportamiento se puede modelar matemáticamente a través de métodos estadísticos.
- Las fallas como bien dicen las diferentes normas técnicas deben ser clasificadas y para éste caso cuantificadas con costos: talento humano, repuestos, consumibles, costos operacionales y posibles afectaciones.



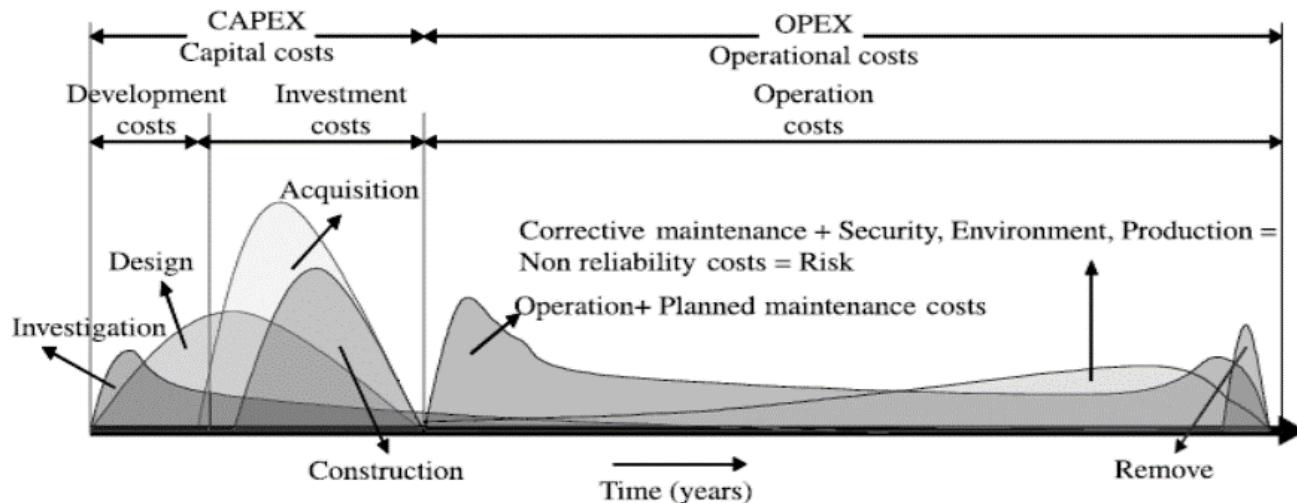
PREMISAS DE LA METODOLOGÍA

- Nunca se deben asumir comportamientos de tasas de falla de los activos con comportamiento constante; éstos son variables a través de la vida útil.
- En la estimación de preventivos, también se deben tener en cuenta el comportamiento de las tasas de fallas, debido al desgaste o vejez de los activos.
- Los costos y gastos de O&M deben ir acorde a la degradación del equipo.
- La calidad de la información debido a su importancia siempre debe ser revisada, filtrada y clasificada.



Objetivo de la Metodología

Una de las necesidades para la toma de decisiones en ingeniería de confiabilidad, es determinar la vida financiera o costo de ciclos de vida de los activos, esto implica determinar los ciclos del CAPEX y OPEX. En el caso de CAPEX, incluye determinar los costos y gastos de diseño, ingeniería, adquisición, montaje y puesta en marcha de los activos. El caso del OPEX incluye todos aquellos costos y gastos de Operación y Mantenimiento: talento humano, repuestos, consumibles, contratistas, materiales, costos operacionales, depreciaciones, entre otros.





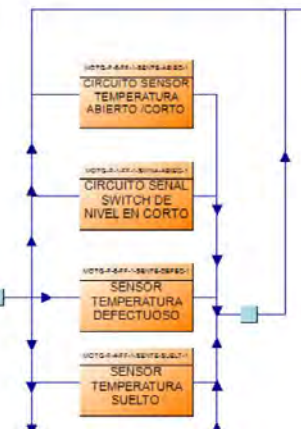
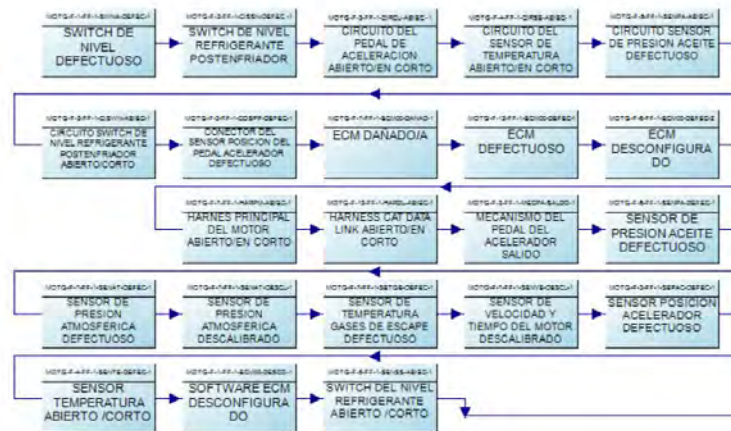
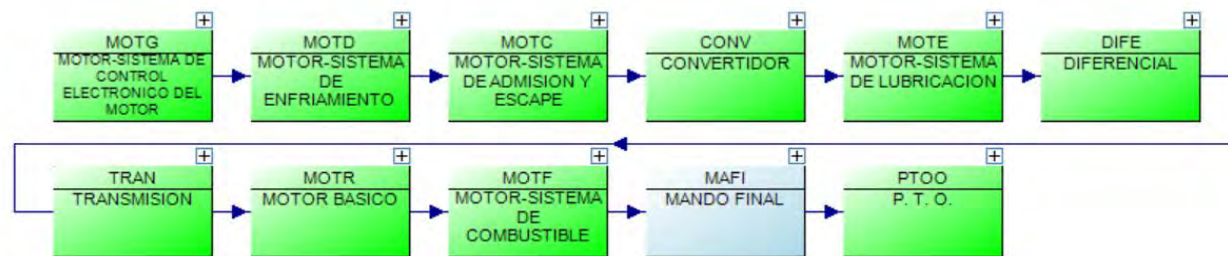
Esquema de la Metodología

METODOLOGIA PARA LA ESTIMACION DE VIDA UTIL Y REMANENTE DE ACTIVOS





Modelo RBD





Valor a considerar y medir

Indicadores de Gestión para toma de decisiones

Cost:	3282	Cost benefit ratio:	8,375
Safety criticality:	0,00101	Safety benefit ratio:	1,021
Operational criticality:	0,00505	Operational benefit ratio:	1,021
Environmental criticality:	0,00101	Environmental benefit ratio:	1,021

Costo vs. Beneficio es uno de los indicadores que marcan la tendencia de costo de ciclo de vida, es aconsejable llevar la trazabilidad del mismo, así como los indicadores de Seguridad, Operación y Ambiente.



Modelamiento de una Falla

Failure down time:	333,3	Number lifetime failures:	66,67
PM down time:	0	Number lifetime PMs:	0
Inspection down time:	131	Number lifetime inspections:	131
Statistical error in TDT:	0,7455 %	Statistical error in cost:	0,1265 %
Mean unavailability:	0,007035	Outage frequency:	0,002995

La simulación RAM, ayuda a entender como será el comportamiento de una falla a través del tiempo y por ende comprender el comportamiento financiero de un activo.



REALIDAD

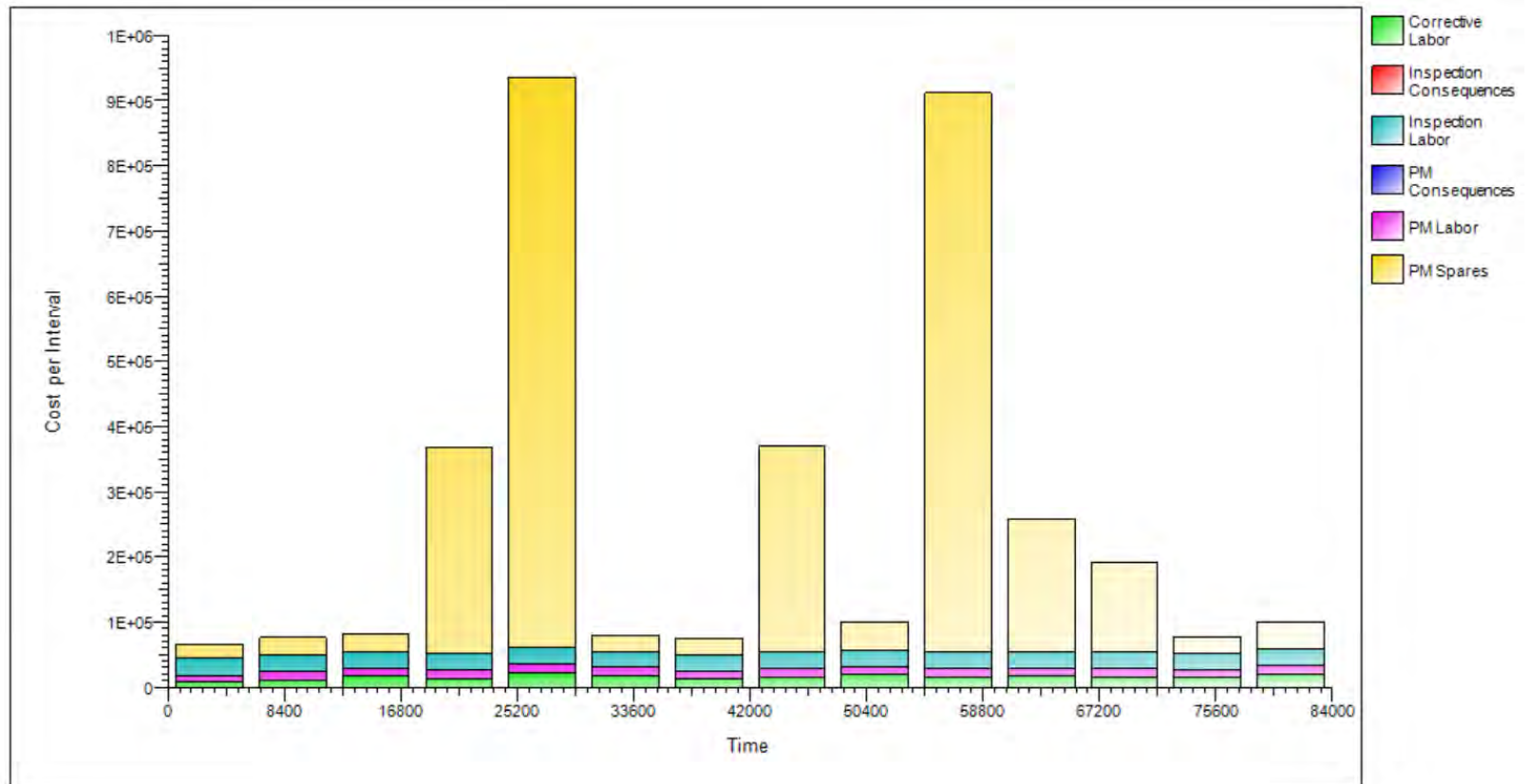
- Normalmente la calidad de la información no es la esperada
- Se requiere dar un valor o costo por cada modo de falla
- Se requiere depurar, filtrar o reorganizar los históricos de intervenciones para lograr llegar a modelar los costos por Modos de Falla.
- La degradación por vida útil no se comporta igual que una falla por calentamiento, o por vibración, se requiere en lo posible y hasta donde la información lo permita depurar la información.
- De no lograr hacer esto, seria necesario modelarlo por componente.

Causa Falla	Modo	ACT_DUR_HRS
DESCONOCIDO	DETER-DETERIORADO	1,62
DESGASTE NORMAL/VIDA UT	DANAD-DAÑADO/A	0,74
DESCONOCIDO	OBSSU-OBSTRUIDO/	2,32
FUGA	BAJPR-BAJA PRESION	2,14
FUGA	BAJPR-BAJA PRESION	2,55
DESCONOCIDO	DEFEC-DEFECTUOS	0,38
DESCONOCIDO	ROTO0-ROTO	18,54
DESCONOCIDO	DANAD-DAÑADO/A	4,87
DESCONOCIDO	DEFEC-DEFECTUOSO	1,56
ENRUTAMIENTO INADECUAD	ROTO0-ROTO	2,24
DESCONOCIDO	FUGEX-FUGA EXTER	3,78



FLUJOS DE CAJA

El modelamiento de flujos de caja debe respetar las tendencias de las tasas de falla.





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

**No se deben asumir tasas de falla
(MTBF) ni otros parámetros de forma
(Beta, Gamma u Otros) para un
modelamiento RAM – LCC.**

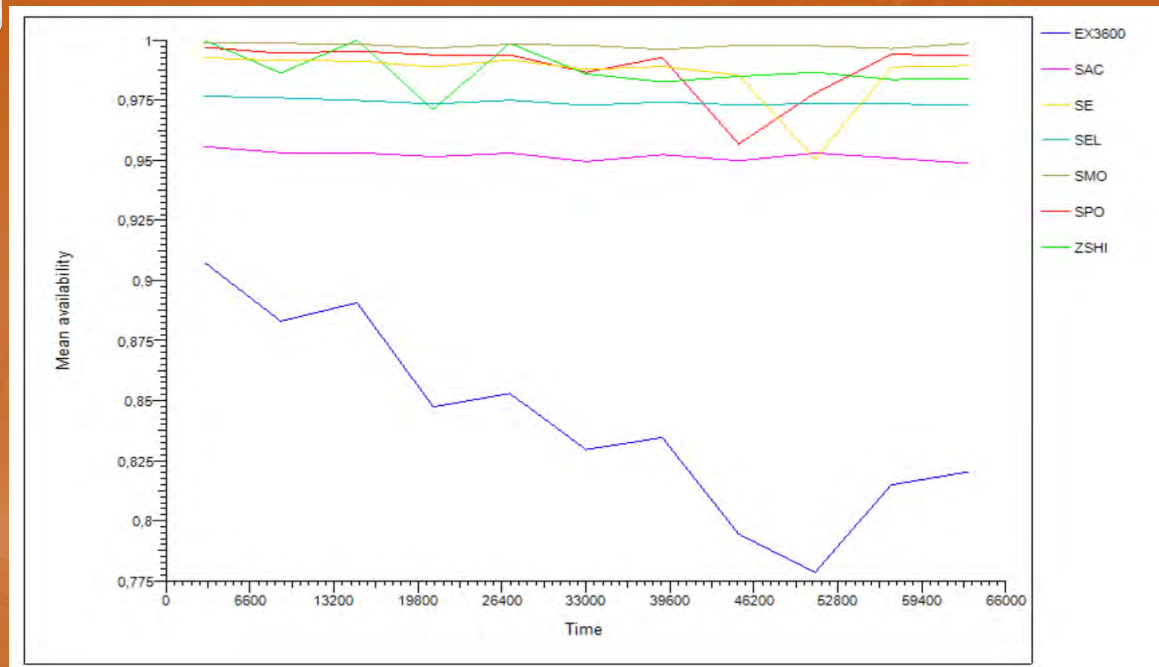




CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★

Antes de iniciar la construcción del modelo, se requiere revisar y depurar la información antes de determinar el grado de detalle del estudio: Análisis de costos desde modos de falla, componente, equipo o sistemas.

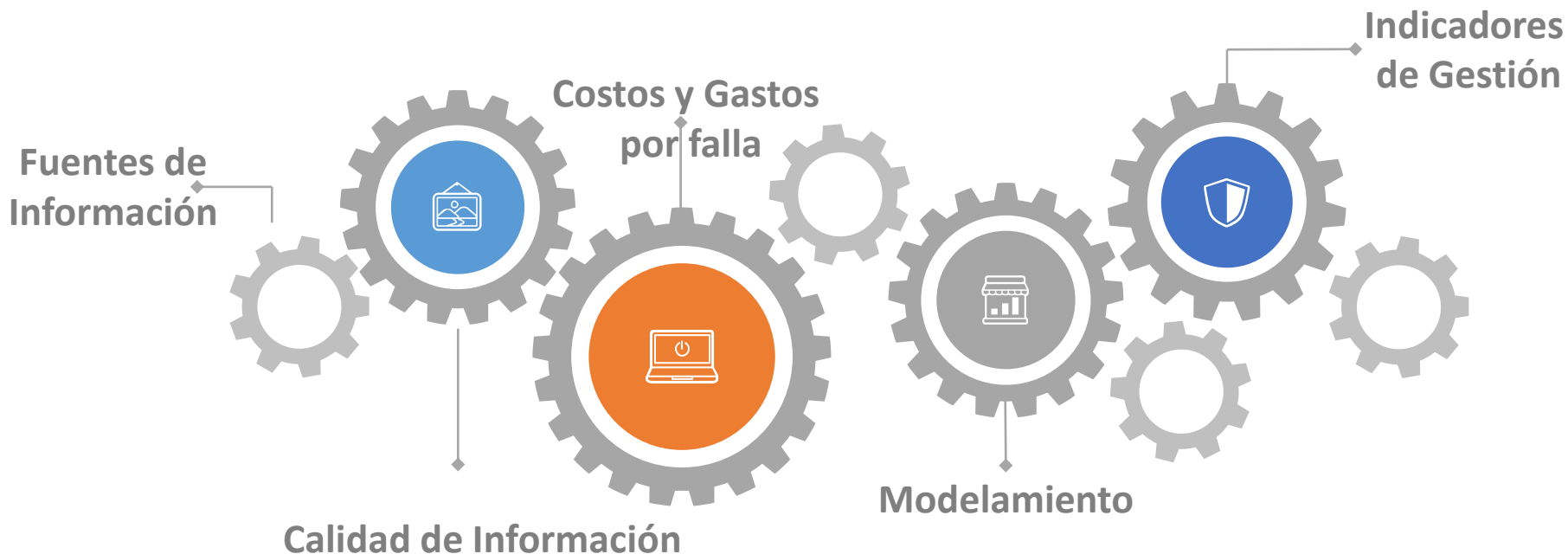




Así como cae la disponibilidad operacional de un activo por vejez o desgaste, de igual manera aumentan los costos de mantención y disminuyen los ingresos del mismo por tener menos tiempo efectivo de trabajo.



Conceptos para el Modelamiento LCC - RAM





CONCLUSIONES

- Como se ve en la gráfica de disponibilidad media, la tendencia de la disponibilidad decae, acorde al desgaste y la vida útil del activo.
- La sensibilidad o variación de los datos de modelamiento es alta, cualquier modificación que se realice, el modelo variará de manera importante el comportamiento de la vida y por ende el Costo de vida útil LCC.
- Se debe tener en cuenta en el momento del modelamiento el costo financiero, por ende, el valor presente neto por costo financiero del dinero a través del tiempo.
- Cualquier cambio de estrategia o evento mayor del activo podría variar de manera significativa los resultados previstos o estimados.
- No resulta coherente hacer una simulación o modelamiento a un tiempo mayor que el obtenido en los históricos de fallas



CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD

★ PERÚ ★

POR SU ATENCIÓN

¡GRACIAS!



ORGANIZADO POR:

ASOCIACIÓN MEXICANA
DE PROFESIONALES EN
GESTIÓN DE ACTIVOS AC



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
★ PERÚ ★



IVAN DARIO GOMEZ

*Gerente Técnico
IG GROUP SAS - Colombia*

SI TIENES
DUDAS O COMENTARIOS
¡No dudes en acercarte!